



یاشار ابر
دانش‌آموخته ارشد
مهندسی کامپیوتر دانشگاه
تهران و دانشجوی دکترا
yasharabri@ut.ac.ir



پهپادها؛ از سرگرمی تا میدان جنگ!

۱۰ دقیقه

این گونه اسباب‌بازی‌ها البته شکل‌های مختلفی داشتند؛ برخی شبیه بشقاب پرنده بودند، برخی واقعاً شبیه هلیکوپتر یا بالگرد واقعی در نسخه‌ی کوچک‌تر بودند و برخی نیز ۴ پره یا بیشتر، مثل ۶ یا ۸ پره، داشتند و به مدل‌های امروزی شبیه‌تر بودند.

ظهور موتورهای براشلیس^۳ کوچک و کنترل‌کننده‌های پرواز^۴ دیجیتال باعث شد این طراحی‌های چندپره پایدارتر و قابل‌کنترل‌تر شوند و به‌سرعت از اسباب‌بازی به ابزار نیمه‌حرفه‌ای تبدیل گردند [2].

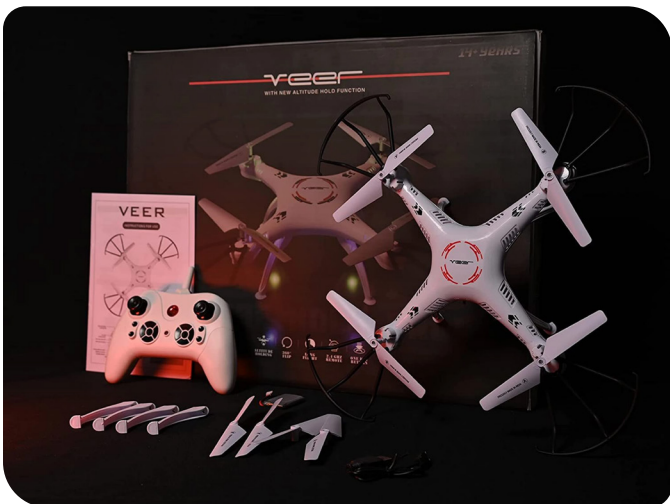
در مقاله‌ی پیش‌رو قصد داریم ابتدا به‌صورت خودمانی تاریخچه‌ای از پهپادها^۱ را تعریف کنیم و سپس بررسی کنیم چگونه پای این وسایل الکترونیکی که زمانی گجت‌های^۲ فانتزی و بلندپروازانه بودند به میدان جنگ کشیده شد.

شاید امروزه پهپادها یکی از مهم‌ترین نمادهای همگرایی فناوری‌های مختلف مانند الکترونیک، هوش مصنوعی، مخابرات و رباتیک باشند و نقش آن‌ها در اقتصاد، رسانه، امداد و حتی امنیت روزبه‌روز پررنگ‌تر می‌شود [1][2].

ما پهپادها را از چه زمانی مشاهده کردیم؟

احتمالاً مشاهده‌ی اولین نسخه‌های پهپادها، دست‌کم از دید مردم عادی جامعه، زمانی شروع شد که شرکت‌های اسباب‌بازی‌سازی تلاش کردند یک هلیکوپتر کنترلی مانند اتومبیل‌های کنترلی بسازند؛ البته با در نظر گرفتن این اصل مهم که واقعاً پرواز کند، نه اینکه صرفاً ماکتی خلاقانه باشد که تظاهر به پرواز می‌کند.

البته اگر از منظر تاریخی نگاه کنیم، نمونه‌های اولیه‌ی هواگردهای بدون سرنشین حتی به اوایل قرن بیستم و پروژه‌های نظامی برمی‌گردند، اما ورود آن‌ها به زندگی روزمره‌ی مردم بیشتر در دهه‌های اخیر و با ارزان شدن قطعات الکترونیکی و باتری‌های لیتیومی رخ داد [1][3].



۳. Brushless Motors
۴. Flight Controllers

۱. Drones
۲. Gadgets

البته همین آزادی عمل باعث شد بعداً قوانین هوانوردی شهری و محدودیت‌های ایمنی برای پرواز پهپادها در بسیاری از کشورها تدوین شود [5].

وقتی پاک کردن صورت مسئله واقعاً جواب می‌دهد!

در گذشته وقتی صحبت از ربات‌هایی می‌شد که یا به کمک اپراتور انسانی کنترل‌کننده‌ی آن‌ها یا به وسیله‌ی هوش مصنوعی و به‌طور خودکار بتوانند از جایی به جای دیگری بروند و کاری انجام دهند، چالش‌های حرکت روی زمین از مهم‌ترین چالش‌ها بود. این‌گونه ربات‌ها که قرار بود امدادی یا پستی یا جنگی و جاسوسی باشند، برایشان ابزارهای حرکتی مختلفی، از چرخ‌های تایردار گرفته تا چرخ‌های مخصوص تانک‌ها و حتی بعضاً پاهای رباتیک پیشنهاد و طراحی می‌شد.



اما احتمالاً اولین بار کسی این سؤال را از خودش پرسید که اصلاً چه لزومی دارد این ربات‌ها روی زمین باشند و روی آن راه بروند تا مجبور باشیم به موانع مختلفی، از سنگ و رودخانه تا شیب‌های تند و دیوارهای عمودی، فکر کنیم؟ بله، اینجا بود که طراحی ربات‌های پروازی با مستقل‌شدن از زمین و پاک‌کردن صورت مسئله‌ی موانع زمینی جواب داد.

این تغییر نگاه، به‌نوعی جهش مفهومی در رباتیک محسوب می‌شود و امروزه در حوزه‌هایی مثل نقشه‌برداری، امداد و بازرسی صنعتی نیز کاربرد گسترده دارد [4][6].

برخلاف تصور، پس از اسباب‌بازی‌ها نوبت پهپادهای فیلم‌برداری بود نه پستی!

همان‌طور که گفتیم وقتی از رباتیک صحبت می‌شود همه ما احتمالاً به آدم‌آهنی‌هایی فکر می‌کردیم که قرار است مأموریتی انجام دهند و احتمالاً بسته‌ای را به جایی برسانند ولی شاید کسی فکر نمی‌کرد که استفاده از آن‌ها برای فیلم‌برداری و ثبت چشم‌اندازهای هنری که شاید بعضاً عکاسان و فیلم‌برداران سوار بالگرد هم نتوانند چنین اثری را خلق کنند بر همه چیز پیشی بگیرد [7].

اسباب‌بازی‌های پروازی به ما چه چیزی را ثابت کردند؟

اسباب‌بازی‌های پروازی علاوه بر موارد مختلف، دو چیز مهم را به ما ثابت کردند که شاید تا مدت‌ها برای خیلی‌ها قابل باور و تصور نبود:

۱. برای ساخت یک شیء پروازی نیازی به وسایل گران قیمت نیست

برای بشری که آرزوی پرواز با استفاده از تجهیزات دست‌سازش را داشت، شاید بعد از اختراع هواپیما فکر نمی‌کرد که بشود با وسایل ارزان و کوچک وسیله‌ای دارای قابلیت پرواز و دقیق ساخت. اسباب‌بازی‌ها در مقیاس کوچک نشان دادند می‌شود. بچه‌هایی که هر ساله با اسباب‌بازی‌های تجاری یا دست‌ساز یا ترکیب آن دو در پارک‌ها می‌رفتند تا در مسابقات محلی هوانوردی بچه‌ها شرکت کنند، این موضوع را هر ساله اثبات می‌کردند.

در واقع کاهش قیمت سنسورها، ژيروسکوپ‌ها و تراشه‌های کنترل پرواز باعث شد ساخت هواگردهای کوچک از یک پروژه‌ی پیچیده‌ی دانشگاهی به یک سرگرمی قابل‌دسترس برای عموم تبدیل شود [2][4].

۲. برای پرواز حتماً به جایگاه و تدارکات خاصی نیاز نیست

درست است که از وقتی هلیکوپترها آمدند دیگر نیازی به باندهای طولانی هواپیماها نبود، ولی همچنان تصور بر این بود که حتی برای هلیکوپترها هم نیاز به فضایی مربعی خالی و خلوت، همراه با رنگ و علامت و آدم‌هایی که علامت‌های مخصوص نشان بدهند، برج مراقبت و... بود.



واقعاً چه کسی فکر می‌کرد حتی زیر درختی کنار رودخانه‌ای بتوان وسیله‌ای را به پرواز درآورد؟ این را نیز باز بچه‌ها در مسابقاتی که در پارک‌ها یا فضاهای طبیعت بیرون‌شهری برگزار می‌شد، نشان دادند.

و نه شکل آدم‌آهنی هستند. البته شاید بتوان آن‌ها را شبیه پرندگان یا حشره‌هایی غول‌پیکر تصور کرد.

جدا از قابلیت‌هایی که برای پهپادها شمردیم، می‌توان به سادگی سیستم‌های جانبی مختلفی روی آن‌ها نصب کرد و کاربردهای تازه‌ای برایشان تعریف کرد؛ مثلاً بازوی رباتیکی برای حمل بار. اما آنچه باعث شد پهپادها در میدان‌های جنگ زیاد استفاده شوند، ارزان و به‌صرفه شدن آن‌ها بود [10].

البته تعریف ارزان و به‌صرفه با تصور رایج فرق می‌کند، مثلاً ممکن است پهپادی گران باشد اما اگر بتواند تجهیزات جنگی دشمن را که گران‌تر از خودش هستند نابود کند، در این صورت باز ارزان و مقرون به‌صرفه محسوب می‌شود. البته گذشته از این محاسبات، در میدان جنگ ممکن است به دلیل اهمیت جان انسان‌ها و حفظ امنیت، هزینه‌های پولی بیشتر نیز ارزشمند به حساب آید.



در سال‌های اخیر جنگ‌ها نشان داده‌اند که پهپادهای کوچک و ارزان می‌توانند توازن سنتی قدرت را تغییر دهند و حتی نقش مهمی در عملیات شناسایی و هدف‌گیری ایفا کنند [10].

آینده‌ی پهپادها به کجا می‌رود؟

در گذشته‌های دور انسان‌ها در اوقات فراغت‌شان مخصوصاً اگر زوج‌های عاشق بودند در طبیعت می‌نشستند و به ابرهای آسمان نگاه می‌کردند و سعی می‌کردند آن‌ها را به تصاویر و اشکالی تشبیه کنند. مثلاً شاید دختری به شریک زندگی‌اش می‌گفت آن ابری را که به شکل قایق است می‌بینی؟ و پسر می‌گفت نه، کدام را می‌گویی؟ آیا تو هم ابری را که به شکل یک شاخه‌ی گل است می‌بینی؟

بعدها خلبانان هواپیماهای جت تلاش کردند با پرواز گروهی و استفاده از دودهای رنگی، شکل‌هایی را در آسمان برای شهروندان آن کشور در مناسبت‌های ملی به تصویر بکشند.

اما امروزه پرواز گروهی و دقیق پهپادهاست که چه بسا حتی با

حتی اگر قبول نداشته باشید که بیشترین و پیشروترین استفاده از پهپادهای غیرنظامی در عرصه‌ی تجاری برای فیلم‌برداری و عکاسی بوده، اما بایستی بپذیرید که پی‌بردن به بیشترین ظرفیت پهپادها و ایجاد نیاز برای طراحی پهپادهای چالاک‌تر و با کنترل حرفه‌ای‌تر حاصل همین صنعت بوده است.

صنعت تولید محتوا، سینما و تبلیغات عملاً به آزمایشگاه نوآوری برای توسعه سیستم‌های پایدارکننده‌ی تصویر، سنسورهای دقیق و کنترل پیشرفته تبدیل شد [7][8].

چون پهپاد پستی‌نیازی به مانور بالا ندارد و معمولاً مسیرهای آن از پیش تعریف و استانداردسازی شده‌اند، البته درست است که اکثر پهپادهای امروزی مجهز به دوربین هستند و داشتن دوربین یک نیاز طبیعی در همه‌ی آن‌هاست تا کنترل‌کننده‌ی آن‌ها نیازی نداشته باشد به آسمان نگاه کند و وسیله‌اش را تعقیب کند و حتی قادر باشد در افق‌های دوردست به هدایت آن ادامه بدهد ولی این وظیفه‌ی پهپادهای فیلم‌برداری بود که بتوانند با سرعت بالا در هوا تغییر جهت دهند و حتی از جاهایی باریک و تنگ عبور کنند که اصولاً در طراحی آن، عبور پهپادها در نظر گرفته نشده است. احتمالاً شما هم ویدیوهای تبلیغاتی از این قبیل را برای معرفی یک ساختمان تجاری دیده‌اید.



جالب است بدانید که امروزه نه تنها گواهی هدایت پهپاد در کشورهای مختلف از جمله در ایران وجود دارد، بلکه در جهان مسابقاتی برگزار می‌شود که رانندگان یا شاید بهتر است بگوییم خلبانان بایستی پهپادهای خود را مانند یک اتومبیل، دوجرخه یا موتورسیکلت مسابقه‌ای با سرعت و بدون از دست دادن کنترل بچرخانند و به سمت خط پایان پیش ببرند، البته نه در جاده روی زمین، بلکه در مسیری سه‌بعدی که تنها با چارچوب‌ها یا علامت‌هایی مشخص شده است و معمولاً شرط بیرون‌رفتن از مسیر، عبور از داخل تمامی حلقه‌هاست و نفرات برتر مشخص می‌شوند [9].

ورود پهپادها به میدان جنگ

همان‌طور که گفتیم امروزه پهپادها تقریباً هر کاری را که تصور می‌کردیم روزی آدم‌آهنی‌ها در میدان جنگ انجام خواهند داد، انجام می‌دهند ولی با این تفاوت که نه روی زمین راه می‌روند

سخن پایانی

امیدوارم این نوشته را پسندیده باشید و برایتان مفید واقع شده باشد. شما در خصوص این ریزپرنده‌های رباتیک چه فکر می‌کنید؟ می‌توانید نظر خود را از طریق ایمیل با من در میان بگذارید.

شاید مهم‌ترین نکته درباره‌ی پهپادها این باشد که آن‌ها تنها یک ابزار نیستند، بلکه نمونه‌ای از تغییر نگاه بشر به فناوری، فضا و حتی مفهوم حضور فیزیکی در جهان هستند.



منابع

[1] Smithsonian Magazine – A Brief History of Drones

<https://www.smithsonianmag.com>

[2] MIT Technology Review – How consumer drones became powerful tools

<https://www.technologyreview.com>

[3] Encyclopedia Britannica – Unmanned Aerial Vehicle (UAV)

<https://www.britannica.com>

[4] IEEE Spectrum – The Rise of Quadcopters and Multicopter Drones

<https://spectrum.ieee.org>

[5] FAA – Drone Regulations and Safety Guidelines

<https://www.faa.gov/uas>

[6] TED Talk – Vijay Kumar: The future of flying robots (YouTube)

<https://www.youtube.com/watch?v=4ERuO0Um0Yc>

[7] National Geographic – How Drones Changed Photography and Filmmaking

<https://www.nationalgeographic.com>

[8] Intel Drone Light Shows – Official Presentation (YouTube)

<https://www.youtube.com/watch?v=KhDEEN4gcpI>

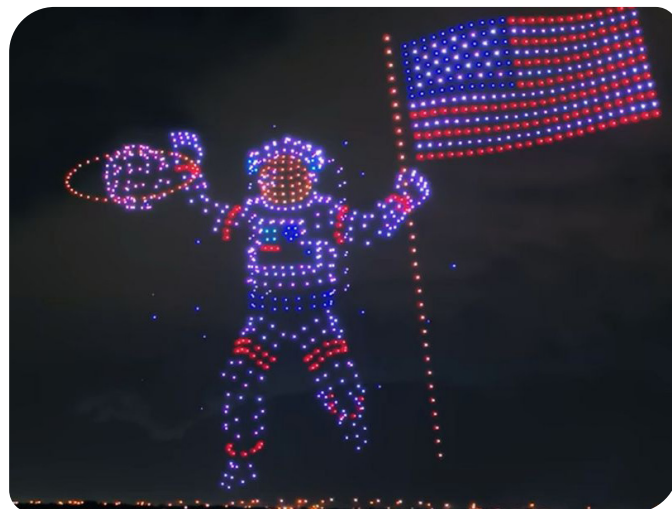
[9] Drone Racing League – Official Website & Technical Overview

<https://thedroneracingleague.com>

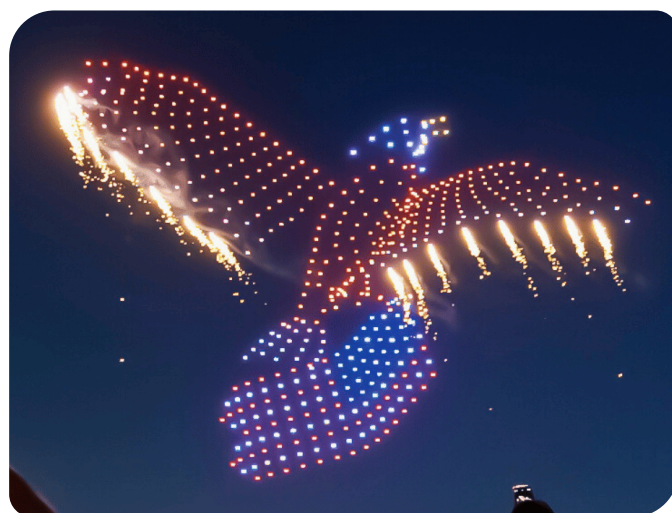
[10] CSIS / Center for Strategic and International Studies – Drones and the Future of Warfare

<https://www.csis.org>

یک برنامه‌نویسی نسبتاً ساده بتوان هزاران تا از آن‌ها را به شکل تصاویر دقیق و متحرک مخصوصاً به صورت نورانی در آسمان شب به نمایش گذاشت [8].



این موضوع که اصطلاحاً به آن «ابر پهپادها» می‌گویند و اصطلاحات دیگری مانند «کلونی ریزپرنده‌ها» نیز برای آن به کار می‌رود، فقط در امور هنری و تجاری کاربرد ندارد، بلکه اگر اخبار تکنولوژی را دنبال کرده باشید، احتمالاً می‌دانید همین اواخر، کشورها و اتحادیه‌هایی می‌خواهند از آن به عنوان یک لایه‌ی دفاعی استفاده کنند [10]. درست است که پهپادها در مقایسه با خیلی چیزها مثل موشک‌ها و هواپیماها سرعت کمتری دارند و قابلیت تعقیب آن‌ها را ندارند ولی اگر میدان را عوض کنیم و از دید دیگری نگاه کنیم، فقط کافی است گروه زیادی از پهپادها به موقع از زمین بلند شوند و به صورت اجتناب‌ناپذیر در راه آن سلاح پرتاب‌شده یا پرنده‌ی نظامی قرار بگیرند تا با آن‌ها برخورد کنند و باعث خسارت، انهدام یا انحراف مسیر شوند.



پیش‌بینی می‌شود آینده‌ی پهپادها بیشتر به سمت هوش مصنوعی، پرواز خودکار جمعی، کاربردهای شهری و خدماتی و همچنین سامانه‌های دفاعی هوشمند حرکت کند [6][10].